
SISTEM PENERANGAN RUMAH OTOMATIS BERDASARKAN INTENSITAS CAHAYA DAN KEBERADAAN MANUSIA DALAM RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLLER

JUBRI PANDIANGAN *, ISHAK**, USTI FATIMA SARI**

* Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 2021

Revised Jun 20th, 2021

Accepted Jun 30th, 2021

Keyword:

Smart Home

Pulse Width Modulation

Sensor LDR

Sensor PIR

Arduino

ABSTRACT

Efisien dalam kamus besar bahasa indoneisa adalah ketepatan cara (usaha kerja) dalam menjalankan sesuatu dengan tidak membuang waktu dan tenaga (hemat energi). Efisien kendali dan keamanan di implementasikan dalam penelitian konsep pada sistem Smart Home. Pada penelitian ini dihasilkan sebuah sistem penerangan rumah otomatis berdasarkan intensitas cahaya dan keberadaan manusia. Perangkat masukan pada sistem ini berupa dua buah jenis sensor yaitu sensor LDR dan sensor PIR dimana sensor LDR berfungsi mendeteksi intensitas cahaya yang masuk, untuk jangkauan deteksi menggunakan sensor PIR untuk dapat mendeteksi adanya keberadaan manusia. Smart Home adalah sistem yang mengoptimalkan keamanan, kenyamanan, dan penghemat energi yang penulis secara otomatis pada kecerahan rumah tinggal yang dapat disimpulkan dari perumusan masalah dengan topik utama efisiensi dengan menggunakan sensor PIR sebagai pembaca orang pada rumah dan pelengkap perangkat lunak dan beberapa hardware pendukung.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: *Jubri Pandiangan

Nama : Jubri Pandiangan

Program Studi : Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: jubrip97@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini pengendalian *on/off* berbagai piranti listrik kebanyakan masih dikendalikan secara manual dengan menekan tombol saklar *on/off*. perkembangangaya hidup dan dinamika sosial saat ini menunjukkan semakin pentingnya kepraktisan dan efisiensi menyebabkan kebutuhan untuk mengendalikan berbagai piranti listrik tersebut otomatis.[1]

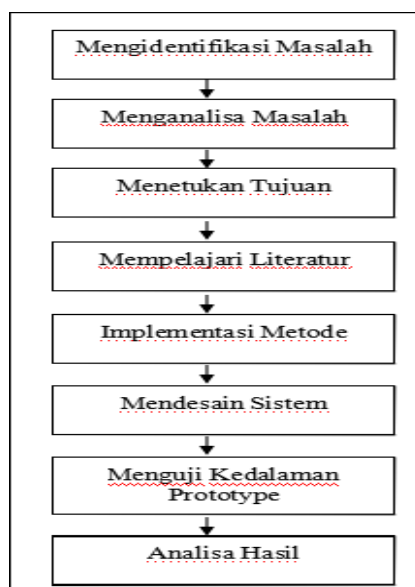
Perkembangan gaya hidup yang serba cepat dan rutinitas yang padat sering membuat si penghuni rumah lupa untuk mematikan listrik ketika mereka hendak keluar meninggalkan rumah, sehingga daya listrik yang lupa dimatikan tersebut mengakibatkan pemborosan energi listrik.[2]

Rumah merupakan tempat yang sangat penting dalam kehidupan manusia karena rumah berfungsi sebagai tempat untuk melakukan aktivitas [3] rumah juga berfungsi sebagai tempat untuk melakukan aktivitas, rumah juga berfungsi sebagai tempat tinggal dan tempat berkumpul bersama keluarga, seperti yang diketahui pada umumnya, masyarakat masih menggunakan alat manual untuk sistem penerangan rumah, tentunya tidak efisien ketika lupa mematikan lampu saat berpergian. Saat ini banyak sekali terjadi pemborosan listrik didalam rumah.[4]

Dalam Sistem ini sensor LDR bekerja dengan kondisi cuaca tertentu, Apabila kondisi cuaca terang, lampu dalam rumah tersebut akan mati otomatis, jika kondisi cuaca mendung lampu akan hidup redup dan apabila kondisi cuaca gelap maka lampu di rumah akan terang.Sistem penerangan otomatis tersebut juga dapat mencegah tindakan kriminal seperti pencurian di malam hari apabila pemilik rumah sedang tidak ditempat. Karena dalam situasi tersebut seolah olah penghuni berada di rumah. [5]

2. METODE PENELITIAN

Kerangka kerja merupakan langkah langkah yang harus di lalui sehingga penelitian akan berjalan dengan baik. Dalam penelitian skripsi ini terdapat beberapa kerangka kerja yang akan dilaksanakan untuk mencapai tujuan penelitian yang di inginkan. Kerangka kerja pada sistem di mulai dengan melakukan pengamatan masalah pada penelitan, kemudian di lanjutkan dengan mencari solusi yang sesuai, lalu memasukkan metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang ditemui, dan setelah semua proses di kerjakan maka akan di akhiri dengan analisa kebalik sistem yang di buat untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan yang di inginkan. Gambaran kerja yang dibutuhkan dalam pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja

1. Mengidentifikasi Masalah

Masalah yang diteliti dan di pecahkan dalam penelitian ini adalah bagaimana perancangan lampu otomatis pada ruangan untuk selanjutnya akan merancang sebuah prototype rancang bangun sistem pengambilan keputusan. Pada

masalah yang diambil dalam penelitian ini yaitu bagaimana sistem kerja untuk pengaruh cahaya otomatis pada sebuah ruangan dengan kondisi cuaca tertentu. penghematan energi melalui penggunaan penerangan lampu otomatis.

2. Menganalisa Masalah

Analisa yang dilakukan pada penelitian ini adalah dalam hal membangun sebuah sistem yang dapat mengimplementasikan metode PWM (Pulse Width Modulation) dalam penerangan lampu otomatis pada ruangan. Analisa kontrol otomatis dengan penggunaan sensor yang dapat mengetahui keberadaan manusia menggunakan sensor PIR dan sensor LDR dalam merancang sistem lampu otomatis dengan memanfaatkan intensitas cahaya dalam kondisitertentu.

3. Menentukan Tujuan

Untuk mendapatkan hasil yang di inginkan dalam penelitian ini maka di tentukan terlebih dahulu tujuan yang akan diteliti. Adapun target yang di tuju dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan sebuah sistem penerangan rumah otomatis. Dan juga menghemat daya energi, meningkatkan keamanan dan kenyamanan dalam sistem otomatis penerangan rumah.

4. Mempelajari Literatur

Adapun literatur yang di pakai adalah jurnal-jurnal ilmiah, modul pembelajaran dan buku tentang mikrokontoler, pengantar elektonika, aktuator dan robotika. Penggunaan literatur pada penellitian ini adalah sebagai referensi untuk mengembangkan teori yang digunakan

5. Implementasi Metode

Melakukan implementasi metode PWM (*Pulse Width Modulation*) pada sistem penerangan rumah otomatis sehingga sistem yang di bangun dapat bekerja sesuai dengan yang di inginkan, serta adanya pengembangan dari sistem penerangan otomatis sebelumnya yang telah ada. Melakukanimplementasi pada penerangan rumah otomatis yang pada dasarnya membuat alat ukur intensitas cahaya dan sensor yang dapat mengetahui keberadaan manusia.

6. Mendesain Sistem

Membuat desain dari sistem yang akan di rancang, pembuatan desain dengan menggunakan aplikasi yang dapat menggambarkan rancang bangun sistem dalam bentuk 3 dimensi. Dalam mendesain alat ini menggunakan software fretzing yang merupakan aplikasi open source untuk mendesain skema rangkaian untuk menghubungkan antar masing masing komponen yang di pakai pada alat.

7. Menguji ke dalam *Prototype*

Setelah perancangan sistem dilakukan, kemudian di lanjutkan dengan pembuatan dan pengujian sitem ke dalam bentuk *Prototype* guna menguji kerja sistem yang dibangun. Didalam pembuatan dan pengujian sistem ini kedalam bentuk prototype untuk penerangan lampu rumah otomatis dengan menggunakan komponen elektronik yaitu sensor LDR dan sensor PIR. Dimana sensor ini nantinya akan memanfaatkan intensitas cahaya dan deteksi keberadaan manusia dalam sistem penerangan lampu rumahotomatis.

8. Analisa Hasil

Data yang telah di peroleh dari pembuatan dan pengujian sistem kemudian digunakan untuk dilakukan analisa. Analisa hasil bertujuan untuk mengetahui kerja sitem apakah telah sesuai sama yang di inginkan atau belum. Hasil analisa yang diperoleh dari alat ini adalah penggunaan sensor LDR dan sensor PIR dalam memanfaatkan intensitas caahaya dan deteksi keberadaan manusia dalam rumah. Sebagai contoh ketika tedeteksi sebuah gerakan darisumber inframerah dengan suhu tubuh manusia, lampu otomatis akan hidup. apabila pemilik rumah meninggalkan rumah, maka lampu otomatis akan mati. Dan sensor LDR bekerja pada kondisi cuaca

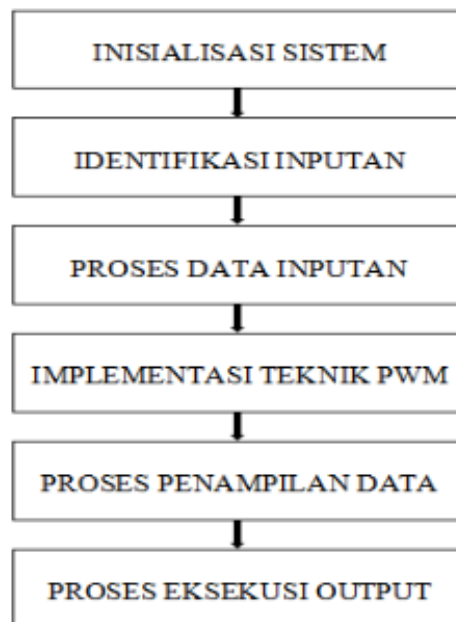
tertentu. Ketika cahaya terang lampu otomatis akan mati, ketika cuaca mendung lampu otomatis akan hidup redup, dan ketika cahaya gelap lampu otomatis akan terang.

3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Algoritma Sistem

Pada penerapan metode PWM (*Pulse Width Modulation*) dengan sistem pengatur kecerahan lampu pada penerangan lampu rumah otomatis menggunakan sensor LDR dan PIR dalam proses penerangan.

Pada algoritma sistem yang dirancang menjelaskan analisa dari konfigurasi dari perancangan sistem, yang mana hasil penentuan algoritma dari tiap-tiap bagian penelitian akan disusun untuk menentukan dan memaksimalkan kinerja dari alat agar sesuai dengan yang diinginkan. Untuk lebih jelas dengan keseluruhan sistem terkait tahapan-tahapan kerja sistem dapat dilihat pada blok diagram berikut :



Gambar 2. Algoritma Sistem

1. Inisialisasi Sistem

Merupakan tahap awal sebagai syarat agar sistem dapat dijalankan, adapun yang termasuk dalam inisialisasi system ialah yang mana menghubungkan *powersupply*, menentukan *set point* jika dibutuhkan hingga melakukan koneksi awal antar komponen-komponen utama.

2. Identifikasi *Input*

Pada tahap ini sistem sudah dalam kondisi aktif, dimana inputan dibutuhkan sebagai penentu *set point*. *Input* berasal dari sensor PIR yang akan mengidentifikasi keberadaan manusia yang akan di deteksi, dan sensor LDR yang akan mengidentifikasi intensitas cahaya dari sumber cahaya yang mengenai sensor LDR.

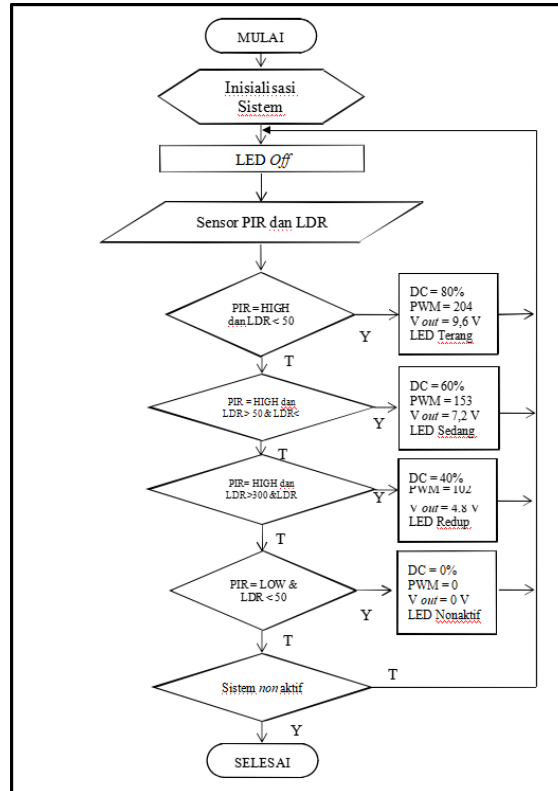
3. Proses Pengolahan Data *Input*

Proses pengolahan data *input* dilakukan oleh sistem kendali yang digunakan. Biasanya konfigurasi akan terjadi setelah sistem diaktifkan dan data *input* dari sensor akan otomatis dikirim ke sistem kendali berbasis arduino untuk diolah berdasarkan metode yang diterapkan.

2. Implementasi PWM (*Pulse Width Modulation*)

Penerapan Metode PWM dengan sistem pengatur kecarahan pencahayaan pada penerang rumah otomatis

3.2. Flowchart

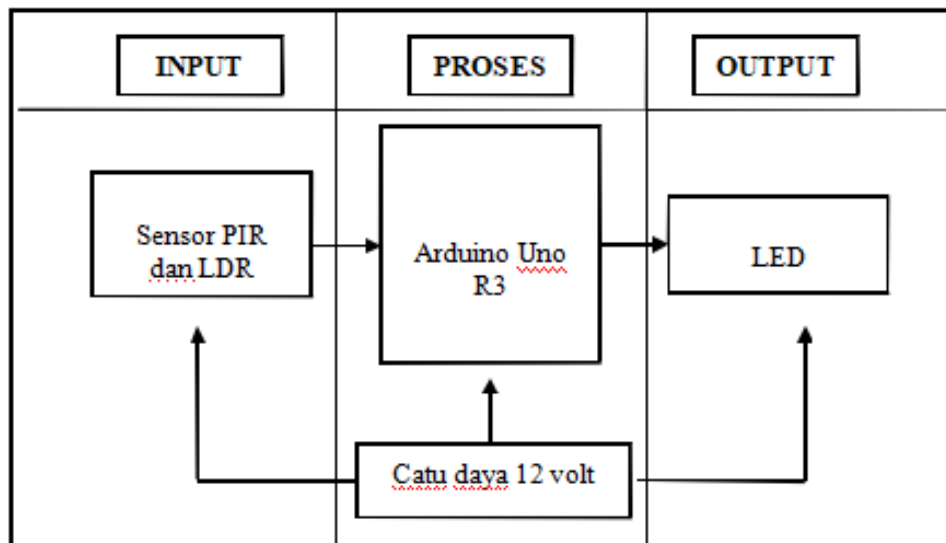


Gambar 3 Flowchart

Flowchart merupakan bagian yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan di dalam sebuah sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Flowchart akan memberikan gambaran aliran data dari setiap input, proses, output. Pada sistem yang akan dibangun dimulai dengan menghubungkan sumber daya untuk mengaktifkan sistem, dilanjutkan dengan membaca input pendeteksian dari sensor PIR dan LDR hingga menerapkan output pada LED sesuai dengan data input dari sensor.

3.3. Blog Diagram

Sebelum melakukan perancangan sistem dibuatlah diagram blok yang akan menjelaskan aliran input, proses, output.



Gambar 4. Blog Diagram

Pada gambar 3 menggambarkan suatu konfigurasi rancangan sistem alat.

Terdapat beberapa blok yang bertugas dengan fungsinya masing-masing.

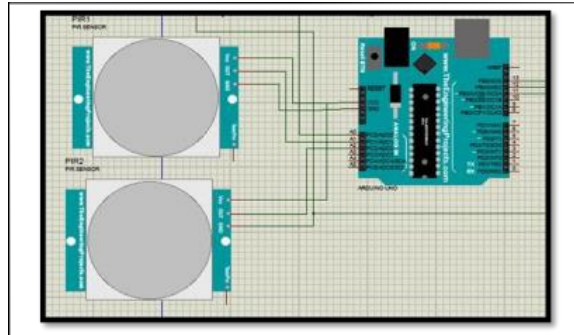
1. Sensor PIR
Sensor PIR adalah komponen yang digunakan sebagai input pada rancangan ini. Pada rancangan ini sensor PIR berfungsi sebagai pendeteksi adanya *user* disekitar ruangan untuk memberikan output pada LED.
2. Sensor LDR
Sensor LDR berfungsi sebagai pendeteksi cahaya diluar rumah untuk menentukan output pada LED.
3. Arduino Uno R3
Digunakan sebagai mikrokontroler pada sistem ini yang akan digunakan untuk memproses pembacaan sistem kendali dari sensor keperalatan elektronik. Arduino Uno R3 pada sistem ini juga digunakan untuk menerima data input dari sensor PIR dan LDR yang akan mengirimkan hasil prosesnya ke LED.
4. LED
Digunakan sebagai output yang menyala redup ataupun terang berdasarkan input yang diterima.

3.4. Perancangan Rangkaian Sistem

Dalam perancangan sistem ini dibagi beberapa rangkaian yang akan dibuat menjadi satu keseluruhan sistem. Adapun rangkaian sistem elektronik yang

digunakan pada sistem penerangan rumah otomatis berdasarkan intensitas cahaya dan keberadaan manusia dalam ruangan ini adalah sebagai berikut :

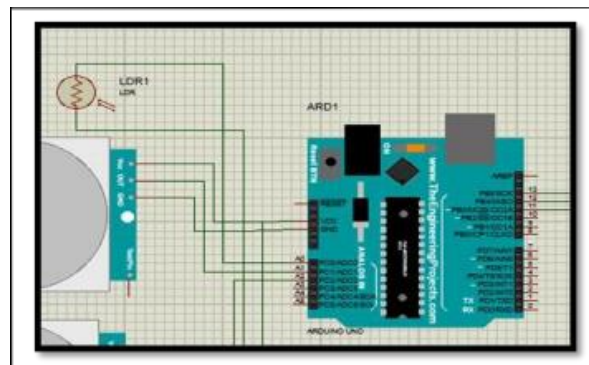
3.4.1. Rangkaian Sensor PIR



Gambar 5. Rangkaian Sensor PIR

Sensor PIR ini berfungsi sebagai pendeteksi manusia pada ruangan. Pin VCC pada sensor PIR dihubungkan ke 5V pada arduino. Pin GND dihubungkan ke ground pada arduino. Pin AO pada sensor PIR dihubungkan ke pin A0 pada arduino.

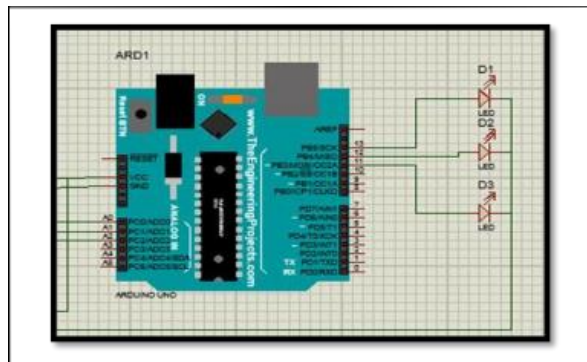
3.4.2. Rangkaian Sensor LDR



Gambar 6. Rangkaian Sensor LDR

Sensor LDR pada alat berfungsi sebagai media *input* yang bekerja sesuai dengan input yang diberikan. Sensor LDR memiliki 2 kaki yaitu GND dan VCC. Pin VCC pada sensor dihubungkan ke pin A2 pada Arduino. Pin GND dihubungkan ke ground pada arduino.

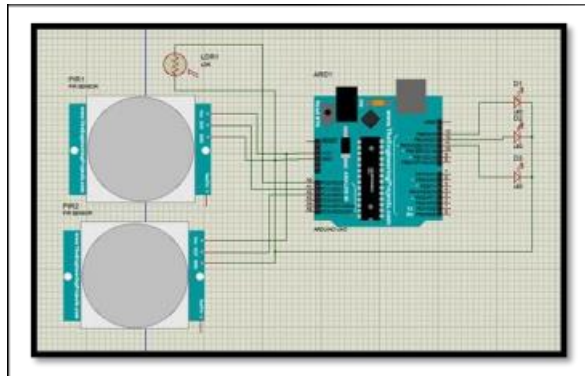
3.4.3. Rangkaian LED



Gambar 7. Rangkaian LED

LED ini berfungsi sebagai indikator output pengganti lampu yang akan menyala redup atau terang. Pada LED ini terdapat 2 pin yaitu VCC dan GND. Pada sistem ini menggunakan 3 LED. Pin VCC pada LED dihubungkan ke pin 11, 12, dan 13 pada arduino. Pin GND masing masing dihubungkan ke ground pada arduino.

3.4.4. Rangkaian Keseluruhan



Gambar 8. Rangkaian Keseluruhan

Pada gambar 7 terlihat rangkaian keseluruhan dari sistem penerangan rumah otomatis berdasarkan intensitas cahaya. Pada sistem ini sebagai input menggunakan sensor PIR dan ldr, media proses menggunakan arduino uno r3, dan sebagai output digunakan LED.

3.5. Implementasi Teknik PWM pada Sistem

Nilai *Pulse Width Modulation* pada sistem ini menggunakan resolusi 8 bit (255), yang artinya setiap nilai kecepatan direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254. Berikut nilai *Pulse Width Modulation* (PWM) yang akan diimplementasikan pada sistem :

1. Nilai PWM

a. Duty cycle = 40%

$$\text{PWM} = \text{Duty Cycle} \times \text{Besarnya resolusi PWM} = 40\% \times 255 = 102.$$

Pada saat duty cycle = 40% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari duty cycle direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 102.

b. Duty cycle = 60%

$$\text{PWM} = \text{Duty Cycle} \times \text{Besarnya resolusi PWM} = 60\% \times 255 = 153.$$

Pada saat duty cycle = 60% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari duty cycle direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 153.

c. Duty cycle = 80%

$$\text{PWM} = \text{Duty Cycle} \times \text{Besarnya resolusi PWM} = 80\% \times 255 = 204.$$

Pada saat duty cycle = 80% dan resolusi yang digunakan adalah 8 bit maka nilai dari duty cycle direpresentasikan dengan angka 0 sampai dengan 254 sehingga dihasilkan nilai PWM sebesar 204.

2. Dan tegangan output pada sistem ini adalah tegangan total yang dikalikan dengan duty cycle yang telah ditentukan. Tegangan total yang digunakan adalah 12V. berikut nilai tegangan output pada masing-masing duty cycle.

a. Duty cycle = 40%

$$V_{\text{out}} = \text{Duty cycle} \times V_{\text{in}} = 40\% \times 12 \text{ Volt} = 4.8 \text{ Volt}$$

Tegangan output yang dihasilkan dari nilai tiap duty cycle dengan total, tegangan total yang digunakan untuk output adalah 12 Volt. Maka tegangan output pada motor DC yang dihasilkan pada saat duty cycle 40% adalah 4.8 Volt.

b. Duty cycle = 60%

$$V_{\text{out}} = \text{Duty cycle} \times V_{\text{in}} = 60\% \times 12 \text{ Volt} = 7.2 \text{ Volt}$$

Sama halnya dengan kondisi duty cycle 40%, pada saat duty cycle 60% tegangan total yang digunakan untuk output adalah 12 Volt. Maka tegangan output pada motor DC yang dihasilkan pada saat duty cycle 60% adalah 7.2 Volt.

c. Duty cycle = 80%

$$V_{\text{out}} = \text{Duty cycle} \times V_{\text{in}} = 80\% \times 12 \text{ Volt} = 9.6 \text{ Volt}$$

Sama halnya dengan kondisi duty cycle 40% dan 60%, pada saat duty cycle 80% tegangan total yang digunakan untuk output adalah 12 Volt. Maka tegangan output pada motor DC yang dihasilkan pada saat duty cycle 80% adalah 9.6 Volt.

Duty Cycle	Nilai PWM	Tegangan V	Kondisi
0%	0	0 V	Tidak Menyala
40%	102	4.8 V	Lampu Redup
60%	153	7.2 V	Lampu Sedang
80%	204	9.6 V	Lampu Terang

Gambar 9. Hasil Uji Coba Alat

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal mengenai penerangan rumah otomatis berdasarkan intensitas cahaya dan mendeteksi keberadaan manusia, adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini menganalisa permasalahan yang berkaitan dengan intensitas cahaya dalam ruangan berdasarkan sensor LDR dalam ruangan dengan cara mengimplementasikan sensor LDR diluar rumah sehingga intensitas cahaya pada ruangan tidak mempengaruhi kinerja sensor.
2. Sistem ini dapat mendeteksi keberadaan manusia dalam sebuah ruangan dengan menggunakan sensor PIR yang bekerja memanfaatkan sinar inframerah yang diterima dari manusia.

Sistem ini dirancang dengan mengatur tegangan yang diberikan pada led berdasarkan data yang diterima oleh sensor LDR dan PIR. Ketika sensor PIR mendeteksi adanya manusia dan sensor LDR mendeteksi kondisi cahaya terang, maka led akan diberikan tegangan 40%. Ketika sensor PIR mendeteksi adanya manusia dan sensor LDR mendeteksi kondisi cahaya terang, maka led akan diberikan tegangan 60%. Dan ketika sensor PIR mendeteksi adanya manusia dan sensor LDR mendeteksi kondisi cahaya gelap, maka led akan diberikan tegangan 80%.

UCAPAN TERIMA KASIH


Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

Dengan kerendahan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Ibunda tercinta dan tersayang yang telah membesarkan dan mendidik dengan kasih sayang yang tulus dan ikhlas, serta telah banyak membantu baik berbentuk moral maupun spiritual selama menuntut ilmu. Dalam menyelesaikan skripsi ini, banyak mendapat bantuan dan bimbingan serta dorongan baik berupa, spiritual, motivasi, dan informasi dari berbagai pihak khususnya kepada pada pembimbing yang telah memberikan masukan baik dari koreksian dan penambahan informasi agar mendapatkan hasil yang baik.

REFERENSI

- [1] N. A. Mulia, M. H. Hanafi, and I. Arwani, “Implementasi Logika Fuzzy untuk Purwarupa Pengkondisian AC dan Lampu Otomatis pada Sebuah Ruang,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 1553–1562, 2018.
- [2] E. Gustian, D. Triyanto, and T. Rismawan, “Sistem Penerangan Rumah Otomatis Berdasarkan Intensitas Cahaya Dan Keberadaan Manusia Dalam Ruang Berbasis Mikrokontroler,” *J. Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 04, no. 2, pp. 86–95, 2016.
- [3] M. I. Alim, M. Fauzy, and D. Anggoro, “Pengukuran Pulse Width Modulation sebagai Pengatur Resistansi Sensor Cahaya,” no. 1115100004, 2017, doi: 10.13140/RG.2.2.32928.94720.
- [4] G. P. Pratama and T. Sukmadi, “Perancangan Dimer Lampu Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Pada Penerangan Dalam Ruang,” *Transmisi*, vol. 15, no. 4, pp. 186–190, 2014, doi: 10.12777/transmisi.15.4.186-190.
- [5] Imam Marzuki, “Perancangan dan Pembuatan Sistem Penyalaan Lampu Otomatis Dalam Ruang Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya,” *J. Intake J. Penelit. Ilmu Tek. dan Terap.*, vol. 10, no. 1, pp. 9–16, 2019, doi: 10.48056/jintake.v10i1.48.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	A. Biodata	
	1. Nama Lengkap	: Jubri Pandiangan
	2. Tempat dan Tanggal Lahir	: Ronggur Nihuta, 13 Maret 1997
	3. Jenis Kelamin	: Laki-laki
	4. Status	: Mahasiswa
	5. Program Studi	: Sistem Komputer
	6. Alamat E-mail	: jubrip97@gmail.com
	7. Nomor Telepon/HP	: 0821-3488-8164
	B. Bidang Keilmuan	
	1. Mikrokontroler(Arduino)	
2. Robotikan		

	<p>A. Biodata</p> <ol style="list-style-type: none">1. Lengkap (dengan gelar) : Ishak, S.Kom.,M.Kom.2. Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 20 Februari 19693. Jenis Kelamin : Laki-laki4. Jabatan Fungsional : Dosen Lektor5. Pendidikan Tertinggi : S2 (Strata 2)6. Status : Dosen7. Program Studi : Sistem Komputer8. NIP/NIDN : 2120489. Alamat E-mail : ishakmkom@gmail.com10. Nomor Telepon/HP : 061-8224051 <p>B. Bidang Keilmuan</p> <ol style="list-style-type: none">1. Teknik Informatika2. Teknologi Informasi
	<p>A. Biodata</p> <ol style="list-style-type: none">1. Lengkap (dengan gelar) : Usti Fatimah Sari Sitorus Pane, S.Kom.,M.Kom.2. Tempat dan Tanggal Lahir : Lingga Tiga, 20 Agustus 19913. Jenis Kelamin : Perempuan4. Pendidikan Tertinggi : S2 (Strata 2)5. Status : Dosen6. Jabatan Fungsional : Dosen Asisten Ahli7. Program Studi : Sistem Komputer8. NIP/NIDN : 01200891019. Alamat E-mail : ustipaneee@gmail.com10. Nomor Telepon/HP : 081362696463 <p>B. Bidang Keilmuan</p> <ol style="list-style-type: none">1. Electronica Lanjutan2. Perancangan Sistem Digital3. Sensor Dan Transducer4. Sistem Embedded